

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-350292

(P2000-350292A)

(43)公開日 平成12年12月15日(2000. 12. 15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ート*(参考)
H 0 4 R 17/00		H 0 4 R 17/00	5 D 0 0 4
B 0 6 B 1/06		B 0 6 B 1/06	Z 5 D 1 0 7
G 1 0 K 9/122		G 1 0 K 9/12	1 0 1 A 5 K 0 6 7
H 0 1 L 41/09			1 0 1 C
H 0 4 Q 7/38		H 0 1 L 41/08	C
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平11-156857

(22)出願日 平成11年6月3日(1999. 6. 3)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 柴田 治

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(74)代理人 100086597

弁理士 宮▼崎▲ 主税

Fターム(参考) 5D004 AA01 BB01 CC06 DD02 FF09

5D107 AA03 AA06 AA13 BB08 CC03

CC10 FF06

5K067 AA42 BB04 DD13 EE02 FF02

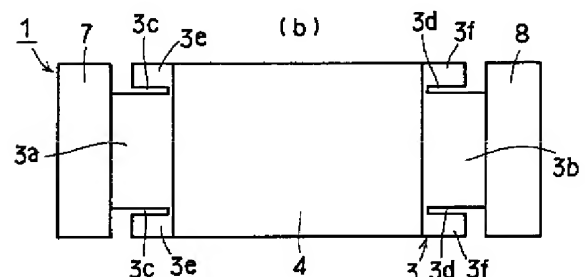
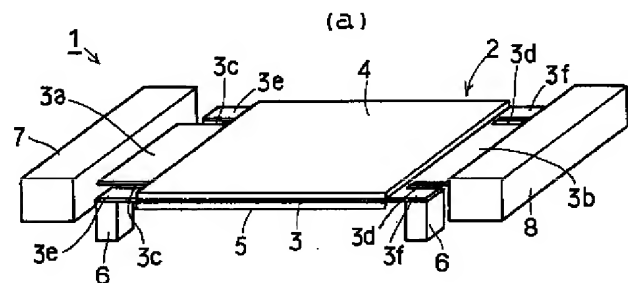
FF13 FF25 FF28 KK17

(54)【発明の名称】 振動発生装置

(57)【要約】

【課題】 比較的簡単な構成からなり、大きな呼出音声及び呼出振動を発生し得る振動発生装置を提供する。

【解決手段】 振動板3の両面に圧電素子4、5が貼り合わされた圧電振動子2において、振動板3の両端に設けられた延長部3a、3bの端部に圧電振動子の振動を増幅するために質量付加部材7、8が固定されており、振動板3の固定部3d、3eに、圧電振動子2の振動のノード点となる部分において保持部材6が固定されている、振動発生装置1。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動周波数を選択的に切り換えることにより、可聴周波数域では音声振動を発生し、可聴周波数域よりも低い周波数域では呼出振動を発生させる振動発生装置であって、

振動板と、前記振動板の少なくとも片面に貼り合わされた圧電素子とを有する圧電振動子と、
前記圧電振動子を保持する保持部材と、
前記圧電振動子の端部に固定されており、圧電振動子の振動量を増幅するための質量付加部材とを備え、
前記圧電振動子の振動のノードとなる部分において、前記保持部材が前記圧電振動子の振動板に固定されていることを特徴とする、振動発生装置。

【請求項 2】 前記振動板が保持部材に固定される位置が、圧電振動子において圧電素子が貼り合わされている部分以外の振動板部分である、請求項 1 に記載の振動発生装置。

【請求項 3】 前記圧電素子が円板状の形状を有する、請求項 1 または 2 に記載の振動発生装置。

【請求項 4】 前記保持部材が複数設けられており、複数の保持部材が、前記圧電振動子の振動板に固定されている、請求項 1～3 のいずれかに記載の振動発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば携帯電話などにおいて着信を報知するための呼出音声や呼出振動を発生するのに用いられる振動発生装置に関し、より詳細には、圧電振動子の振動を利用した振動発生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】携帯電話などの通信機器では、着信を使用者に報知する手段として、呼出音声が多く用いられている。また、呼出音声が周囲の人の迷惑となる場所では、呼出振動が用いられている。

【0003】しかしながら、従来の携帯電話の着信報知手段では、呼出音声を発生させるために、電磁スピーカが用いられており、かつ呼出振動を発生させるために電磁モータなどの磁界を発生させる部品が用いられていた。従って、呼出音声発生装置と呼出振動発生装置とが別部品であるため、部品点数が増加し、かつ携帯電話器の小型化の妨げとなっていた。

【0004】加えて、呼出振動を発生するのに用いられる電磁モータの消費電力が大きいという問題もあった。さらに、電磁モータや電磁スピーカが発生する磁界により、電気回路等への影響も問題視されていた。

【0005】上記のような問題を解決するものとして、1つの圧電振動子を用いて、呼出音声及び呼出振動の双方を発生させ得る圧電報知器が、特開平 7-274230 号公報に開示されている。

【0006】図 7 は、上記先行技術に記載の圧電報知器

2

を示す断面図である。圧電報知器 61 では、ケース 62 内に間仕切り壁 62a が設けられている。間仕切り壁 62a の下方の空間に、圧電振動子 63 が収納されている。圧電振動子 63 は、金属板 64 の下面に圧電素子 65 を貼り合わせた構造を有する。すなわち、圧電振動子 63 は、ユニモルフ型圧電振動子である。

【0007】圧電振動子 63 は、金属板 64 の上面において、支持台 66、67 を介して間仕切り壁 62a の下面に固定されている。圧電振動子 63 は、細長い矩形形状を有し、その長さ方向中央では、圧電素子 65 の下面に振動誘導体 68 が固定されている。

【0008】圧電振動子 63 に交流電界を印加すると、圧電振動子 63 は、その長さ方向両端近傍において固定台 66、67 により固定されているので、該固定台 66、67 と連結されている部分を支点として屈曲振動する。

【0009】可聴周波数帯域の駆動電界が印加されると、圧電振動子 63 は可聴周波数域の振動を発生し、すなわち呼出音声を発生する。また、可聴周波数域よりも低い周波数の駆動電界が印加されると、圧電振動子 63 は該周波数で屈曲振動し、該振動が振動誘導体 68 により増幅され、振動誘導体 68 の振動が使用者に伝えられる。すなわち、呼出振動が発生される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】特開平 7-274230 号公報に記載の圧電報知器 61 では、単一の圧電振動子 63 により、呼出音声及び呼出振動が発生される。従って、例えば携帯電話器などの通信機器に用いた場合、呼出音声及び呼出振動を発生させるための構造の簡略化及び部品点数の低減を果たし得る。

【0011】しかしながら、振動誘導体 68 を、圧電振動子 63 の長さ方向中央に固定しているため、呼出振動の発生に際し、振動誘導体 68 の質量により振動が抑制され、強い呼出振動を発生させることが困難であった。

【0012】さらに、呼出音声を発生させる場合にも、上記振動誘導体 68 が圧電振動子 63 の長さ方向中央に付加されているので、効率が十分でなく、大きな呼出音声を発生させ難かった。

【0013】本発明の目的は、単一の圧電振動子を用いて、より大きな呼出振動及び呼出音声を発生させることができる振動発生装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、駆動周波数を選択的に切り換えることにより、可聴周波数域では音声振動を発生し、可聴周波数域よりも低い周波数域では呼出振動を発生させる振動発生装置であって、振動板と、前記振動板の少なくとも片面に貼り合わされた圧電素子とを有する圧電振動子と、前記圧電振動子を保持する保持部材と、前記圧電振動子の端部に固定されており、圧電振動子の振動量を増幅するための質量付加部材とを備

3

え、前記圧電振動子の振動のノードとなる部分において、前記保持部材が前記圧電振動子の振動板に固定されていることを特徴とする。

【0015】本発明の特定の局面では、振動板が保持部材に固定される位置が、圧電振動子において圧電素子が貼り合わされている部分以外の振動板部分とされる。また、上記圧電素子の形状については、特に限定されないが、本発明のある特定の局面では円板状の形状を有するように構成される。

【0016】また、本発明に係る振動発生装置では、上記保持部材の数は特に限定されないが、本発明のより特定の局面では、保持部材は複数設けられており、複数の保持部材が圧電振動子の振動板に固定される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明に係る振動発生装置の実施例を説明することにより、本発明を明らかにする。

【0018】図1(a)及び(b)は、本発明の第1の実施例に係る振動発生装置の要部を説明するための斜視図及び平面図である。振動発生装置1では、矩形板状の圧電振動子2が用いられている。

【0019】圧電振動子2は、振動板3の両面に圧電素子4、5を貼り合わせた構造を有する。振動板3は、圧電素子4、5を貼り合わせてバイモルフ構造の圧電振動子2を構成し得る限り、その材料については特に限定されないが、振動効率を高めることができるので、金属板が好ましい。

【0020】振動板3は、圧電素子4、5よりもその平面形状が大きく、圧電素子4、5が貼り合わされている部分よりも両端に延びる延長部3a、3bと、延長部3a、3bの側方に切欠3c、3dを介して配置された固定部3e、3fとを有する。固定部3e、3fの下面には、保持部材6、6が固定されている。すなわち、圧電振動子2は、保持部材6により支持されている。また、振動板3の固定部3e、3fにおいて保持部材6が固定されている部分は、圧電振動子2の振動のノードとされている。

【0021】他方、振動板3の延長部3a、3bの外側端には質量付加部材7、8が固定されている。質量付加部材7、8は、圧電振動子2の振動を増幅するために設けられている。質量付加部材7、8を構成する材料については特に限定されず、圧電振動子2の振動を増幅し得るように質量を付加し得る限り特に限定されない。例えば、金属、プラスチックまたはセラミックスなどにより質量付加部材7、8を構成することができる。また、質量付加部材7、8の形状についても限定されず、図示のような直方体状であってもよく、あるいは圧電振動子2の外周を取り囲むような円環もしくは角環状であってもよい。

【0022】また、圧電素子4、5についても、圧電振

4

動子2をバイモルフ型振動子として駆動し得る限り、適宜の圧電材料からなるものを用いることができる。例えば、チタン酸ジルコン酸鉛系セラミックスのような圧電セラミックスにより圧電素子4、5を構成することができる。圧電素子4、5の外側表面には、特に図示はしないが、外部から交流電界を印加するための電極が形成されている。また、圧電素子4、5の内側面にも電極が形成されるが、振動板3を金属で構成する場合には、内側面の電極は省略してもよい。

10 【0023】上記のように、振動板3を金属板で構成した場合、本実施例の振動発生装置1では、振動板3に圧電素子4、5を貼り合わせ、保持部材6を固定し、質量付加部材7を連結するだけで、容易に振動発生装置1を構成することができる。また、振動板3を金属板で構成する場合、金属板を打抜き加工するだけで、容易に延長部3a、3b及び固定部3e、3fが設けられた振動板3を得ることができる。

20 【0024】次に、振動発生装置1の動作を説明する。圧電振動子2に可聴周波数域の交流駆動電界を印加すると、圧電振動子2が該周波数の振動を発生させる。この場合、圧電振動子2は、保持部材6と振動板3とが固定されている部分を振動のノードとして振動する。すなわち、複数の保持部材6間の圧電振動子部分が大きく変位し、この変位が質量付加部材7、8の存在により増幅されるので、大きな呼出音声が発生させることができる。

30 【0025】また、可聴周波数域よりも低い周波数域の駆動電界を印加すると、圧電振動子2は該周波数に応じた振動を発生させる。この場合においても、質量付加部材7、8の振動増幅作用により、大きな呼出振動が得られる。

【0026】すなわち、振動のノードよりも外側に、質量付加部材7、8が配置されているので、大きな呼出音声及び呼出振動を発生させることができる。特に、低周波域の駆動電界を印加した場合には、上記質量付加部材7、8の振動増幅作用と、振動板3の弾性により、大きな呼出振動を発生させることができる。

【0027】よって、上記のような少ない点数の部品を用いた比較的単純な構造により、大きな呼出音声及び呼出振動を発生させることができる。さらに、本実施例の振動発生装置1では、圧電振動子2の振動板3が保持部材6に固定されている部分が、圧電振動板において圧電素子4、5が配置されている部分の外側とされている。従って、圧電素子4、5が拘束されないため、呼出音声が発生させる場合の効率も低下し難い。

【0028】なお、保持部材6の他端は、図示しないケースに固定されているが、保持部材6自体がケースの一部を構成してもよい。また、振動発生装置1を圍繞するケースについても特に限定されず、図7に示したケース62のような直方体状のケースを用いることができる。

50 【0029】図2は、第1の実施例に係る振動発生装置

5

1の変形例を説明するための平面図である。図2に示す変形例の振動発生装置11では、振動板3において、固定部が延長部3a, 3bの側方ではなく、振動板3の長さ方向中央において圧電素子4の外側に設けられている。すなわち、固定部3h, 3iが、振動板3の長さ方向中央において、圧電素子4の側方に延びるように設けられている。この固定部3h, 3iの下面に保持部材（図示せず）が固定されている。固定部3h, 3iは、振動板3に一体に形成されている。

【0030】本実施例においても、振動板3が保持部材に固定されている部分は、圧電振動子2の振動のノードとされている。すなわち、振動のノードとなる位置で、固定部3h, 3iの下面に保持部材が固定されている。

【0031】振動発生装置11は、その他の点については、振動発生装置1と同様に構成されている。従って、振動発生装置1と同様に、振動発生装置11においても、圧電素子4に振動板以外の部材が接触していないので、呼出音声発生時に効率の低下が生じ難い。加えて、呼出振動発生時には、質量付加部材7, 8の振動増幅作用により、かつ振動板3の弾性により、強い呼出振動を発生させることができる。

【0032】振動発生装置11から明らかなように、圧電振動子2において、保持部材に固定される部分に相当する振動板3の固定部の位置については、振動のノード位置で保持部材に連結され得る限り、特に限定されるものではない。

【0033】図3は、本発明の第2の実施例に係る振動発生装置を示す平面図である。振動発生装置21では、圧電振動子22が、振動板23の両面に圧電素子24（下面側の圧電素子については図示されず）を貼り合わせた構造を有する。

【0034】第1の実施例と異なる点は、圧電素子24が円板状の平面形状を有すること、並びに振動板23の形状が振動板3と異なることにある。その他の点については同様であるため、同一の部分については、同一の参照番号を付することとする。

【0035】振動板23は全体が略矩形の形状を有する金属板により構成されており、第1の実施例の場合と同様に圧電素子24が貼り合わされている部分の側方に延長部23a, 23bを有する。また、圧電素子24が貼り合わされている部分の側方には、延長部23a, 23bに対して切欠23c, 23dを隔てて、固定部23e, 23fが構成されている。固定部23e, 23fには、円板状の圧電素子24の形状に応じた円弧状の切欠23g, 23hが形成されている。すなわち、固定部23e, 23fは、該切欠23g, 23hの側方の狭い部分を介して振動板23の中心部分に連結されている。

【0036】なお、図3では明瞭ではないが、固定部23e, 23fの下面の一部に、保持部材（図示せず）が固定されている。また、保持部材が固定部23e, 23

6

fに固定されている部分は、圧電振動子22の振動のノード点に相当する。

【0037】本実施例においても、圧電素子24及び振動板23の下面に貼り合わされた圧電素子の外側表面には、他の部材が接触しない。従って、第1の実施例と同様に呼出音声発生時の効率の低下が生じ難い。

【0038】加えて、延長部23a, 23bの外側に質量付加部材7, 8が連結されているので、第1の実施例と同様に、質量付加部材7, 8の振動増幅作用及び振動板23の弾性により大きな呼出振動を発生させることができる。

【0039】さらに、固定部23e, 23fが保持部材に連結されている部分が圧電振動子22の振動のノード点であるため、保持部材による圧電振動子22の支持構造によって、振動効率が低下し難い。

【0040】また、固定部23e, 23fと圧電素子24が貼り合わされている部分との間に円弧状の切欠23g, 23hが形成されているので、保持部材により支持された圧電振動子22の圧電素子24が貼り合わされている部分がより大きく変位し得る。すなわち、圧電素子24が貼り合わされている部分が圧電効果により変位するが、圧電素子24が貼り合わされている部分が、固定部23e, 23fに対して、切欠23g, 23hの両側の細い部分で連結されているだけであるため、より大きな変位を得ることができる。

【0041】従って、第1の実施例に比べて、より大きな呼出振動を発生させることができる。さらに、圧電素子24が円板状であるため、呼出音声発生時の圧電スピーカとしての効率をより効果的に高めることができ、より大きな呼出音声を発生させることができる。

【0042】図4～図6は、第2の実施例の振動発生装置21の変形例を示す各平面図である。図4に示す変形例の振動発生装置31では、固定部23e, 23fが、それぞれ、円弧状の切欠23j, 23k, 23l, 23mを介して圧電素子24が貼り合わされている部分に連結されている。すなわち、固定部23e側を例にとると、固定部23eは、切欠23j, 23k間の振動板部分23oのみにより、圧電素子24が貼り合わされている振動板部分に連結されている。このように、固定部23e, 23fと圧電素子24が貼り合わされている振動板部分との連結態様については、様々に変形することができる。

【0043】図5に示す変形例の振動発生装置41では、4個の延長部23a, 23b, 23p, 23qが形成されている。すなわち、延長部23a, 23b, 23p, 23qは、円板状の圧電素子24の外周方向において互いに90°の角度をなすように配置されている。延長部23p, 23qの外側端にも、質量付加部材7, 8が連結されている。

【0044】また、延長部23a, 23b, 23p, 2

3 q 間において、それぞれ、固定部 2 3 r, 2 3 s, 2 3 t, 2 3 u が配置されている。固定部 2 3 r ~ 2 3 u には、それぞれ、円弧状の切欠 2 3 v が形成されている。各固定部 2 3 r ~ 2 3 u の下面の一部に、保持部材が固定されている。もともと、全ての固定部 2 3 r ~ 2 3 u の下面に保持部材が固定されている必要は必ずしもない。

【0045】振動発生装置 4 1 から明らかなように、本発明に係る振動発生装置では、固定部及び質量付加部材の数については特に限定されない。図 6 に示す振動発生装置 5 1 では、図 5 に示した振動発生装置 4 1 における円弧状の切欠 2 3 v に代えて、中央で分断された一対の円弧状切欠 2 3 w, 2 3 x が形成されており、それによって切欠 2 3 w, 2 3 x 間の振動板部分 2 3 y により、各固定部 2 3 r ~ 2 3 u が振動板の中央部分に連結されている。その他の点については、振動発生装置 4 1 と同様である。

【0046】上述した各実施例及び変形例の振動発生装置から明らかなように、本発明に係る振動発生装置では、質量付加部材の数及び配置態様並びに質量付加部材を連結するための固定部の配置態様についても、本発明の範囲内で適宜変形してもよい。

【0047】さらに、前述したように、質量付加部材を円環状または角環状とし、複数の延長部を質量付加部材により連結してもよい。また、本発明においては、圧電振動子として、振動板の両面に圧電素子が貼り合わされたバイモルフ型の圧電振動子に代えて、振動板の片面にのみ圧電素子が貼り合わされたユニモルフ型圧電振動子を用いてもよい。

【0048】

【発明の効果】本発明に係る振動発生装置では、圧電振動子の振動板の端部に質量付加部材が固定されており、該質量付加部材により圧電振動子の振動が増幅されるので、強い呼出振動を得ることができる。加えて、圧電振動子を保持する保持部材は、圧電振動子の振動のノードとなる部分において振動板に固定されているので、保持部材による保持構造によって圧電振動子の振動が拘束され難いことによっても、より強い呼出振動及び呼出音声が発生させることができる。

【0049】従って、振動板及び圧電素子を有する圧電振動子に、上記保持部材並びに質量付加部材を組み合わせるだけの比較的簡単な構成で、強い呼出音声及び呼出振動を発生し得る振動発生装置を提供することが可能となる。

【0050】振動板が保持部材に固定される位置が、圧電振動子において圧電素子が貼り合わされている部分以外の振動板部分である場合には、圧電素子に他の部材が接触しないので、呼出音声発生時の効率の低下を抑制することができ、より大きな呼出音声が発生させることができる。

【0051】圧電素子が円板状の形状を有する場合に、呼出音声発生時の効率をより一層高めることができる。保持部材が複数設けられており、複数の保持部材が圧電振動子の振動板に固定されている場合には、圧電振動子を保持部材により、より安定に支持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】(a), (b) は、第 1 の実施例に係る振動発生装置の斜視図及び平面図。

【図 2】第 1 の実施例の変形例に相当する振動発生装置の平面図。

【図 3】本発明の第 2 の実施例に係る振動発生装置を説明するための平面図。

【図 4】第 2 の実施例の振動発生装置の第 1 の変形例を示す平面図。

【図 5】第 2 の実施例の振動発生装置の第 2 の変形例を示す平面図。

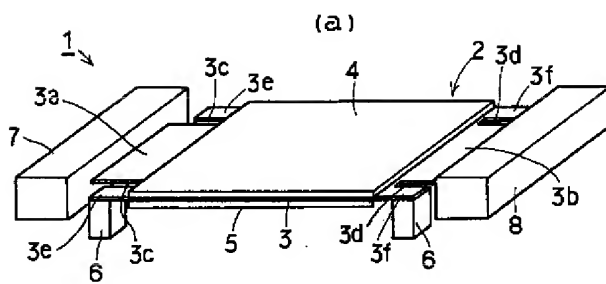
【図 6】第 2 の実施例の振動発生装置の第 3 の変形例を示す平面図。

【図 7】従来の圧電報知器の一例を示す断面図。

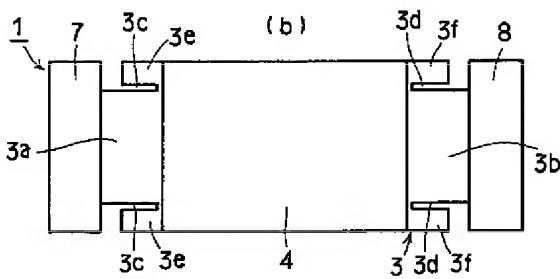
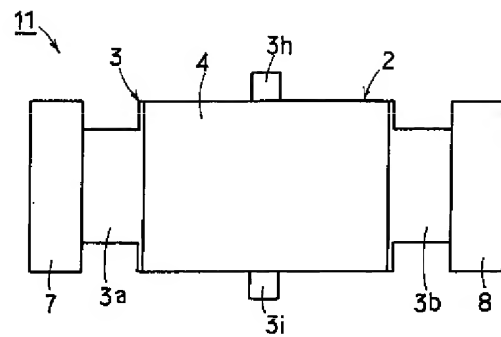
【符号の説明】

- 1 … 振動発生装置
- 2 … 圧電振動子
- 3 … 振動板
- 3 a, 3 b … 延長部
- 3 d, 3 e … 固定部
- 3 h, 3 i … 固定部
- 4, 5 … 圧電素子
- 6 … 保持部材
- 7, 8 … 質量付加部材
- 1 1 … 振動発生装置
- 2 1 … 振動発生装置
- 2 2 … 圧電振動子
- 2 3 a, 2 3 b … 延長部
- 2 3 e, 2 3 f … 固定部
- 2 3 r ~ 2 3 u … 固定部
- 3 1, 4 1, 5 1 … 振動発生装置

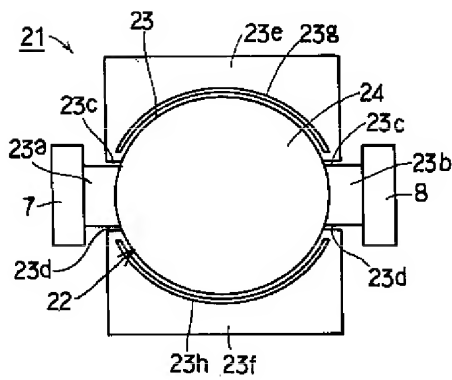
【図 1】



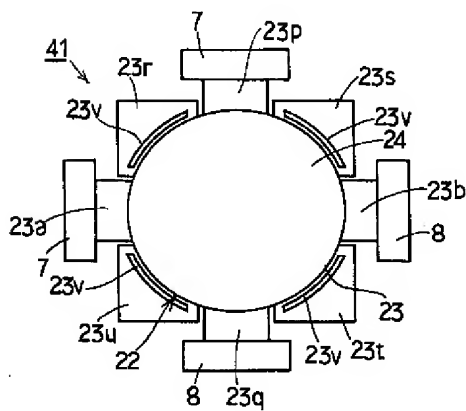
【図 2】



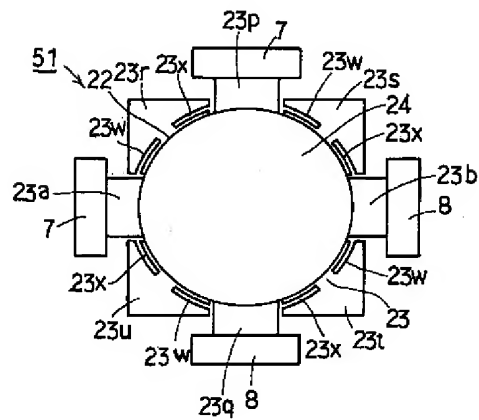
【図 3】



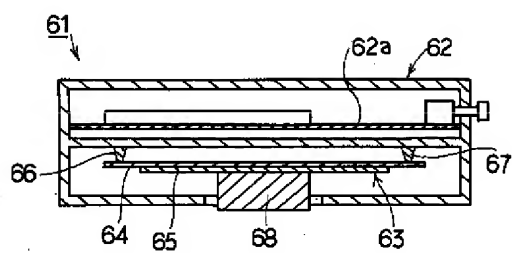
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I
H 0 4 B 7/26

テーマコード(参考)

1 0 9 L